арену в центре потока воздуха, несущего запах корма, движения ее прямолинейны и строго ориентированы на кормушку. Если пчела начинает движение на границе запахового облака, где постоянно меняется концентрация запаха, траектория ее извилиста, она чаще перемещается в сторону более высокой концентрации запаха. Если пчела теряет облако запаха (выходит за его пределы), она совершает броски в стороны, пока не обнаружит след запаха. Пчела, вошедшая на арену вне струи запаха, не может обнаружить источник ароматизированного корма и обычно возвращается к началу арены.

Поле концентрации — это скалярное поле, т. е. проводя измерение точечным датчиком, мы можем получить только численную характеристику поля, определить же направление на источник — невозможно. Отыскать источник можно, используя изменение (градиент) концентрации в пространстве. Такой способ ориентации, по-видимому, животные используют в безветренную погоду, что бывает довольно редко, или в экспериментальных условиях. Эффективность такого способа ориентации невелика.

Направленный поток воздуха придает полю концентрации векторный характер. Попав в такое поле, животное может определить наиболее вероятное направление на источник. Градиент используется для уточнения этого направления. В таких условиях обнаружение идет наиболее эффективно.

В нашем эксперименте пчела, заходя на арену, сразу попадает в поле концентрации ароматического вещества, что позволяет ей с очень высокой эффективностью отыскивать кормушку.

Левченко И. А. Пространственная ориентация медоносной пчелы по ольфакторным стимулам. Сообщение 1. Пространственная ориентация пешеходных пчел // Пчеловодство.— Киев : Урожай, 1986.— Вып. 17.— С. 5—9.

Неведомский Ю. Л., Францевич Л. И., Левченко И. А., Баранчук В. В. Поисковые движения медоносной пчелы. 2. Поиск ароматизированного корма в неподвижном воздухе // Вестн. зоологии.— 1989.— № 1.— С. 37—41.

Францевич Л. И. Пространственная ориентация животных.— Киев : Наук. думка, 1986.— 197 с.

Францевич Л. И., Левченко И. А., Баранчук В. В. Поисковые движения медоносной пчелы. I. Ненаправленный случайный поиск пешеходных пчел // Вестн. зоологии.— 1987.— № 3.— С. 45—51.

Bossert W. H., Wilson E. O. The analysis of olfactory communication among animals // J. Theor. Biol.— 1963.— 5.— P. 443—469.

Kennedy J. S. Zigzagging and casting as a programmed response to windborne odour: a review // Physiol. Entomol.— 1983.— 8, N 2.— P. 109—120.

Kramer K. The orientation of walking honeybees in odour fields with small concentration gradients // Ibid.— 1976.— 1.— P. 27—37.

Marsh D., Kennedy J. S., Ludlow A. R. Analysis of zigzagging flight in moihs // Ibid.— 1981.— 6, N 2.— P. 225.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена
АН УССР (Киев)

Получено 29.12.87

УДК 598.841(574.5)

С. Л. Скляренко, В. В. Лопатин

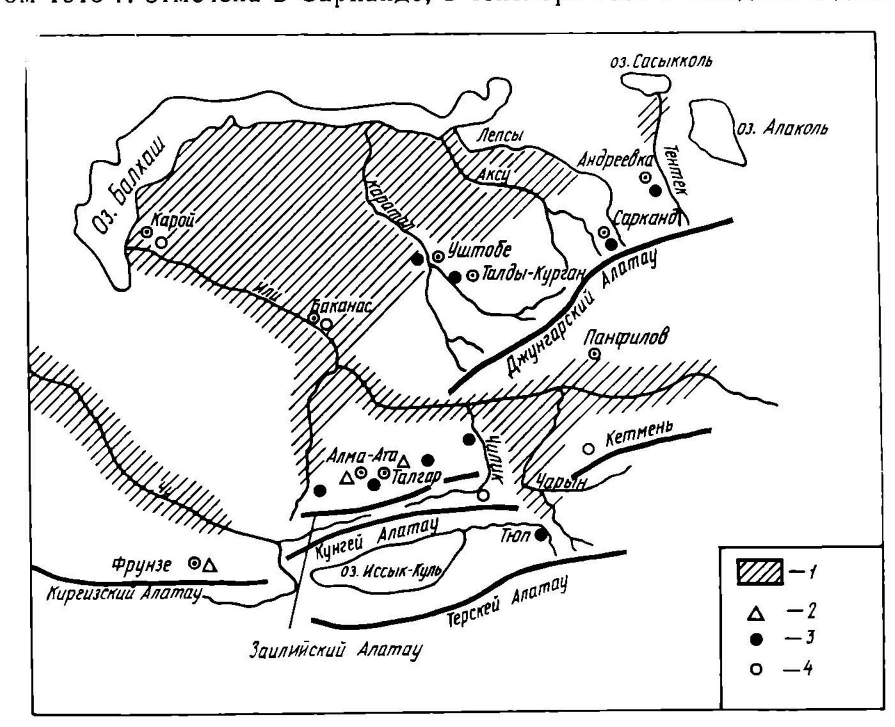
ФОРМИРОВАНИЕ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ БОЛЬШОЙ И БУХАРСКОЙ СИНИЦАМИ В СЕМИРЕЧЬЕ

Взгляд на таксономическое положение бухарской синицы (*Parus bokharensis* Licht.) и отношение ее к комплексу большой синицы (*Parus major* L.) многократно менялся. История вопроса детально рассмотрена Л. С. Степаняном (1983), который поддержал принятое сейчас большинством исследователей мнение о видовой самостоятельности *P. bokharensis* и достаточно убедительно его обосновал. В систематиче-

ском плане большой интерес представляет наличие зон перекрытия ареалов и взаимоотношения там этих форм. По Л. С. Степаняну (1983), обобщившему имеющиеся в литературе сведения, распространение групп *major* и *bokharensis* носит аллопатрический характер, границы их ареалов сближены лишь у восточных пределов обитания *bokharensis*. Он выделил два района, где возможен прямой контакт между ними. Это бассейн верхней Урунгу (юго-запад Монгольской Народной Республики) и восточное Семиречье (юго-восток Казахской ССР). В первом районе имеет место ограниченная гибридизация (Eck, Piechocki, 1977), из второго конкретных данных о современном распределении *major* и *bokharensis* и степени их репродуктивной изоляции до последнего времени не было.

Распространение бухарской синицы в Семиречье (рисунок), где живет *P. bokharensis iliensis* Zar. et Bilkew., в текущем столетье не претерпело сколь-нибудь существенных изменений. Она гнездится по равнинам среди древесных насаждений ксерофитного характера, в лесополосах, поселяется у населенных пунктов, обычна по тугаям речных долин Или, Аксу, Каратала, по которым доходит до Балхаша. В горы или совсем не проникает (северный склон Заилийского Алатау) или поднимается только до 1100—1200 м: по притокам Или Чарыну и Чилику, а в районе города Панфилова до подножий Джунгарского Алатау. Восточная граница ареала, возможно, доходит до Лепсы (Кузьмина, 1972) (рисунок).

Большая синица на востоке Казахстана обитает по всем хребтам Алтая, борам Калбинского Алтая, долине Черного Иртыша, Сауру. В Тарбагатае не отмечена, но Э. И. Гаврилов в июне 1963 г. у Урджара слышал ее песню (Кузьмина, 1972). С начала века идет расширение ее ареала со стороны Алтая через Джунгарский Алатау на юго-запад. По В. Н. Шнитникову (1949), в 1911 г. большая синица была обычна в районе Лепсинска, но южнее и западнее отмечалась лишь на зимовке; летом 1915 г. отмечена в Сарканде; в сентябре 1933 г. найдена в долине



Распространение большой и бухарской синиц в Семиречье:
1 — район обитания бухарской синицы; *2* — места акклиматизации большой синицы; *3* — гнездование большой синицы; *4* — осенние и зимние встречи большой синицы.

Коры, а в 1937 г. была там уже многочисленна. В июне 1963 г. обнаружена в Талды-Кургане (Кузьмина, 1972), где сейчас обычна. Таким образом, к началу 60-х годов большая синица естественным путем заселила весь северный склон Джунгарского Алатау, от Алакольской котловины на северо-востоке до Талды-Кургана на юго-западе.

В 1960 г. в Алма-Ату было завезено 202, в 1961 г.— 305 синиц, отловленных в Омске, Новосибирске, Семипалатинске (Бородихин, 1968). В 1965 г. партия синиц (143 шт.) из Томской обл. выпущена в 30 км восточнее, в Алма-Атинском заповеднике близ Талгара (Зверев, 1970). Акклиматизация прошла успешно. На современное распространение вида на юго-востоке Казахстана оказал влияние и выпуск больших синиц в 1962 г. в г. Фрунзе; эти птицы широко разлетелись, что подтверждается отловом через год одной из них в окр. Алма-Аты (200 км к востоку от места выпуска), второй в г. Иссык (235 км к востоку), а через 6 лет — одной синицы в с. Тургень (260 км к востоку).

Нынешняя картина распространения большой синицы в Семиречье (рисунок), по нашим данным, такова: в Алма-Ате это фоновый вид авифауны, как и в окрестных предгорьях Заилийского Алатау. Она заселяет почти весь северный склон хребта, на запад по крайней мере за 30 км от Алма-Аты (ущелье р. Чемолган), на востоке до его оконечности. В горы поднимается до 2000 м, в 1976 г. пыталась загнездиться (кладка брошена) даже на Б. Алматинском озере (2500 м). Далее на восток отмечена на гнездовании в пойменных лесах верховьев р. Тюп (Шукуров, 1986) на стыке хребтов Кунгей и Терскей Алатау; 29.08.1985 г. молодая птица встречена в ущ. Сюмбе хр. Кетмень. На южном склоне Джунгарского Алатау (в районе Панфилова) в сентябре 1985 г. не обнаружена, но населяет, как говорилось выше, весь его северный склон. Расстояние между крайними точками, где достоверно гнездятся большие синицы популяций Джунгарского и Заилийского Алатау — 130 км, так что вполне вероятен обмен птицами этих районов, ведь кочуют они широко, выходя при этом далеко в пустынную зону. Так, 19.03.1982 г. пара отмечена в с. Баканас в 170 км северо-северо-западнее Алма-Аты, а с 20.03 по 10.04 группы по 3—4 и одиночки — в с. Карой в 340 км северо-северо-западнее (Б. М. Губин, А. Ф. Ковшарь, А. С. Левин). Эти птицы равно могли принадлежать как заилийской, так и джунгарской популяции.

Большая синица гнездится чаще всего в густом лиственном лесу, уремах рек, заселяет смешанные леса. В Семиречье такие условия она находит в среднегорье и садах предгорий, чем и объясняется ее привязанность к горным хребтам. Охотно селясь в насаждениях близ жилья человека, встречается во многих поселках предгорной зоны. Они — своего рода форпосты ее расселения, с которыми она, выйдя на равнину, вплотную приблизилась, а местами, вероятно, и проникла в окраинные участки исконных эремофильных биотопов *bokharensis* на всем протяжении подножий Заилийского и Джунгарского Алатау, а также, по-видимому, на отдельных участках хребтов Кунгей Алатау и Кетмень. Самая северная точка гнездования синиц заилийской популяции — Чиликский табаксовхоз (10 км восточнее с. Чилик, у одноименной реки) где в 1971 г. найдено гнездо, а в июле 1987 г. встречались выводки. Обитание же по Чилику *bokharensis* известно давно, так что это место вероятного прямого контакта между нею и *major*.

Почти в 200 км севернее совместное обитание установлено достоверно, в небольшом районе. Это находящиеся в 15 км друг от друга поселки Уштобе и Кальпе Талды-Курганской обл., в 40 км северо-западнее Талды-Кургана, на границе пустынной зоны у подножий северных отрогов Джунгарского Алатау. В Кальпе 18.04.1983 г. большие синицы держались парами, несколько самцов пело, у одной пары Б. М. Губин наблюдал выбор места для гнезда. В Уштобе 19.04 пели самцы обоих видов. Там же 30.09.1986 г. Р. Зайнутдиновым добыта

Некоторые морфологические характеристики большой и бухарской синиц из Семиречья

Признак	Большая	
	самцы	самки
Длина крыла, мм	72,0—83,0 77,4 (n=14)	64,0—79,0 73,4 (n=18)
Длина хвоста, мм	58,0—75,0 66,1 (n=11)	61,0—69,0 64,8 (n=10)
Индекс хвоста, %	79,5—94,9 85,1 (n=11)	84,6—96,9 88,7(n=10)
Расстояние между вершиной хвоста и вершинами крайней пары рулевых, мм	5,0 5,0 (n=1)	5,0 5,0 (n=1)

гибридная особь, поступившая в коллекцию Института зоологии АН КазССР.

Это взрослый самец с типичной для надвида *major* расширяющейся у ног черной полосой по брюху. Птица в свежем пере, отдельные контурные перья дорастают на голове и боках. У черных с металлическим блеском перьев затылка, зашейка, верха груди узенькие белесые каемки. Щеки белые. Основной цвет спины — серый, довольно темный, брюха — грязно-серый, белесый; бока нижней части брюха у поясницы — белые. В верхней трети спины явственный зеленоватый, в верхней трети груди с заходом на бока — лимонный оттенок. Рулевые и маховые перья темно-серые. Каемки на наружных опахалах второстепенных маховых светло-серые, почти белые, широкие, первостепенных — узенькие, чуть голубоватые. У наружной пары рулевых все наружное опахало и полоса вдоль ствола (на 32 мм) на внутреннем опахале белые, на второй от края паре рулевых на наружном и внутреннем опахале небольшие (соответственно 3 и 2 мм) концевые белые пятна. Расстояние между вершиной хвоста и вершинами крайней пары рулевых — 11,0 мм; длина хвоста — 74,0, крыла — 72,0, клюва от границы оперения на лбу — 10,0 мм.

Нами были просмотрены все коллекционные материалы Института зоологии АН КазССР по *major* и *bokharensis* из Семиречья, при этом обращалось внимание на морфологические характеристики, использованные для сравнения этих видов Л. С. Степаняном (1983). Это наличие в окраске липохромов, окраска двух наружных пар рулевых перьев, размеры и пропорции, в т. ч. индекс хвоста как отношение длины хвоста к длине крыла, выраженное в процентах. Для большой синицы взяты также данные промеров, сделанных при кольцевании в 1981—85 гг. (таблица). Заметим, что какой-либо разницы в морфологии больших синиц джунгарской и заилийской популяций не обнаружено.

Гибридный самец по общему характеру окраски, размерам, пропорциям (индекс хвоста — 102,8 %, расстояние от вершины хвоста до вершин крайних рулевых — 11 мм) близок к *bokharensis*. На гибридизацию с *major* указывает наличие, хоть и небольшое, липохромов и типичная для последней окраска рулевых перьев. Здесь налицо характерное для гибридов смешение признаков.

Морфологические различия между *major* и *bokharensis* в Семиречье достаточно велики, особей с какими-либо переходными признаками не отмечено (к сожалению, материал последних лет невелик). Можно предполагать здесь невысокий уровень гибридизации, тем более что зона, где она достоверно происходит, невелика. Несомненно, здесь действуют механизмы репродуктивной изоляции (хотя и неполной), и бухарскую синицу, учитывая еще и особенности экологии, совершенно справедливо считают самостоятельным видом.

синица		Бухарская синица	
Джунгарский Алатау			
самцы	самки	самцы	самки
72,0—82,0	69,0—80,0	70,0—76,0	65,0—74,0
78,3 (n=31)	73,7 (n=31)	72,2 (n=15)	68,9 (n=10)
65,0—75,0	56,0—70,0	72,0—84,0	69,0—79,0
68,9 (n=15)	62,3 (n=12)	76,5 (n=14)	73,2 (n=10)
81,3—94,4	78,9—93,1	101,3—112,0	101,4—112,3
87,5 (n=15)	84,8 (n=12)	105,8 (n=14)	106,3 (n=10)
5,0—6,0	—	7,0—16,0	10,0—15,0
5,6 (n=7)	—	12,9 (n=14)	10,7 (n=11)

Выводы. Большая синица благодаря естественному расширению ареала и успешной акклиматизации заселила горные районы Семиречья от Джунгарского до Заилийского Алатау; возможен обмен птицами заилийской и джунгарской популяций, которые по основным морфологическим характеристикам не различимы. Выходя по поселкам в предгорную зону, она вплотную приблизилась, а местами, по-видимому, и вклинилась в исконные местообитания бухарской синицы на протяжении 200 км вдоль хребтов Заилийский, Кунгей Алатау и Кетмень. У северных отрогов Джунгарского Алатау обнаружена небольшая зона совместного обитания *major* и *bokharensis*, где добыт самец со смешанными признаками этих форм. В Семиречье между ними существует четкий морфологический хиатус, а гибридизация, видимо, ограничена, что указывает на действие механизмов репродуктивной изоляции и видовую самостоятельность *bokharensis*.

Бородихин И. Ф. Птицы Алма-Аты.— Алма-Ата : Наука,— 1968.— 121 с.
Зверев В. М. К вопросу акклиматизации большой синицы (Parus major L.) в Алма-Атинском заповеднике // Тр. Алма-Атинск. заповедника.— Алма-Ата : Кайнар, 1970.— 9.— С. 132—134.
Кузьмина М. А. Семейство Синицевые // Птицы Казахстана.— Алма-Ата : Наука, 1972.— Т. 4.— С. 264—310.
Степанян Л. С. Надвиды и виды-двойники в авифауне СССР.— М.: Наука, 1983.— 293 с.
Шнитников В. Н. Птицы Семиречья.— М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1949.— 668 с.
Шукуров Э. Д. Птицы еловых лесов Тянь-Шаня.— Фрунзе : Илим, 1986.— 155 с.
Eck S., Piechocki R. Eine Kontaktzone zwischen den bokharensis — Subspezies und den major-Subspezies der Kohlmeise, Parus major, in der Südwest-Mongolei // Ann. Orn.— 1977.— 1.— S. 127—136.

Институт зоологии АН Казахской ССР
(Алма-Ата)

Получено 26.10.87